

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-323011

(43)Date of publication of application : 04.12.1998

(51)Int.Cl.

H02K 41/03

(21)Application number : 09-143016

(71)Applicant : YASKAWA ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 16.05.1997

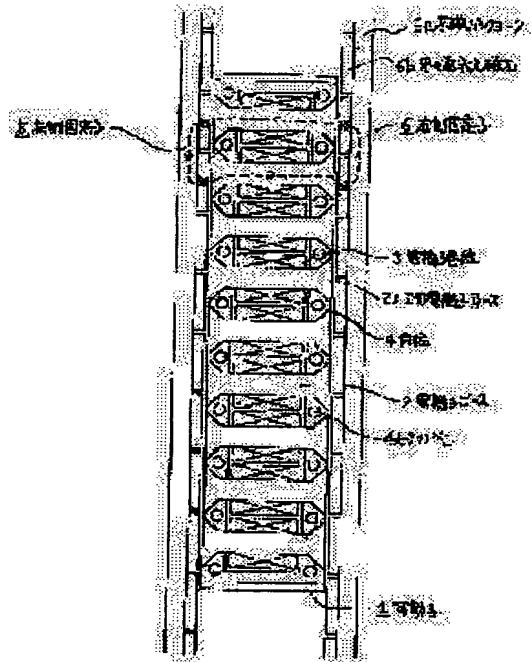
(72)Inventor : SHIKAYAMA TORU

(54) LINEAR MOTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a linear motor which shows little distortion caused by heat and an attractive force.

SOLUTION: A linear motor consists of stators 5 and 6 composed of two parallel field yokes 6a, and permanent magnets 6b which are fixed to the inner surfaces of the field yokes 6a with certain intervals so as to face each other and a mover 1 which is composed of a plurality of armatures provided so as to face the stators 5 and 6 with air gaps therebetween, armature windings 3 wound on the respective armatures and a base to which a plurality of the armatures are fixed and which is supported so as to be able to move between the stators 5 and 6. For this purpose, the armature is an I-shaped armature 2 having an I-shape, and the armature winding 3 is neatly wound on the central part of the I-shaped armature 2. Polygonal pillars 4 are provided between the adjacent I-shaped armature teeth 2a on both the ends of a plurality of the I-shaped armatures 2 which are fixed to the base with the polygonal pillars 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.05.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-323011

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 2 K 41/03

識別記号

F I
H 0 2 K 41/03

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-143016

(22) 出願日 平成9年(1997)5月16日

(71) 出願人 000006622

株式会社安川電機

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

(72) 発明者 鹿山 透

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

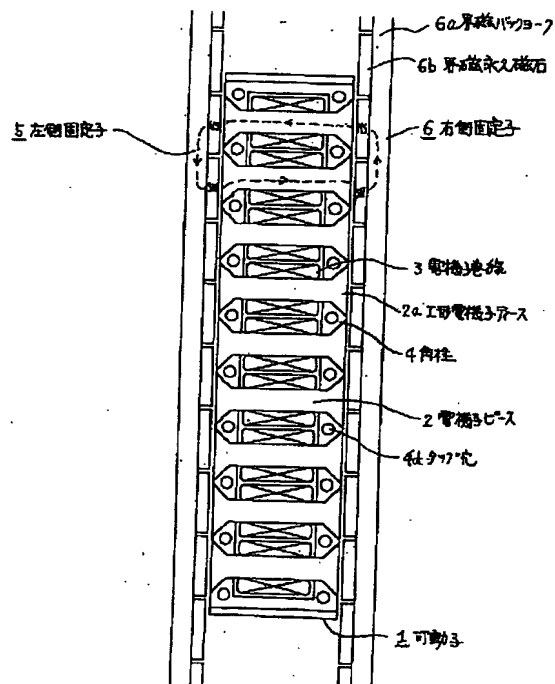
株式会社安川電機内

(54) 【発明の名称】 リニアモータ

(57) 【要約】

【課題】 熱と吸引力による歪みの少ないリニアモータを提供する。

【解決手段】 2つの平行な界磁ヨーク6aと、該界磁ヨークの内面に対面するよう一定間隔で固着された永久磁石6bとから構成された固定子5、6と、固定子5、6とエアギャップを介して設けられた複数の電機子と、その各電機子に巻回された電機子巻線3と、前記複数の電機子を固定するベースとで構成されて、固定子5、6の間を移動可能に支持された可動子1と、からなるリニアモータにおいて、電機子がI字形をしたI形電機子2であり、電機子巻線3が該I形電機子2の中央に直に整列巻かれ、複数のI形電機子2の両端には相隣るI形電機子ティース2a間に角柱4が設けられ、角柱4によって前記I形電機子2を前記ベースに固定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】2つの平行な界磁ヨークと、該界磁ヨークの内面に対面するよう一定間隔で固着された永久磁石とからなる固定子と、

該固定子とエアギャップを介して設けられた複数の電機子と、該各電機子に巻回された電機子巻線と、前記複数の電機子を固定するベースとで構成し、前記固定子の間を移動可能に支持された可動子と、からなるリニアモータにおいて、

前記電機子がI字形状をしたI形電機子であり、

前記電機子巻線が該I形電機子の中央に直に整列巻され、

前記複数のI形電機子の両端には相隣るI形電機子ティース間に角柱が設けられ、

該角柱によって前記I形電機子が前記ベースに固定されたことを特徴とするリニアモータ。

【請求項2】前記I形電機子ティースと前記角柱の当接部にはそれぞれ凹凸が設けられ、

該凹凸で互いに固定されたことを特徴とする請求項1記載のリニアモータ。

【請求項3】前記電機子巻線が樹脂でモールドされ、前記ベースが冷媒を通すジャケットを備えていることを特徴とする請求項1または2記載のリニアモータ。

【請求項4】前記電機子巻線が樹脂でモールドされ、該樹脂と前記電機子巻線および前記電機子がキャンで覆われ、

該キャンと前記電機子との間に冷媒通路を形成したことを特徴とする請求項1または2記載のリニアモータ。

【請求項5】冷媒の流れる方向を前記可動子の進行方向としたことを特徴とする請求項3または4記載のリニアモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、工作機送りテーブル等の駆動に用いられるリニアモータに関する。

【0002】

【従来の技術】2個の固定子を対向させ、その間を可動子が移動するという構造をした従来のリニアモータの一つが米国特許第4,151,447号に開示されている。図6はその構造を示すものであり、可動子21に電機子20が備えられており、ガイドレール17、18によって移動自在に支持されている。可動子21に備えられている電機子20の中央下部には、フラットに形成した電機子コイル22、23が所定のピッチで配置されている。固定子10は鉄の界磁バックヨーク12、13が可動子21の電機子コイル22、23を挟み込むように配置されており、その内側に界磁永久磁石14が移動方向に並んで固着されている。以上の構成において、電機子コイル22、23に流れる電流と界磁永久磁石14の磁束の相互作用によって力が発生し、可動子が移動でき

るのである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記の従来技術では、次のような問題があった。すなわち、電機子コイルで発生した熱は、可動子上面に取り付けた図示しない負荷にダイレクトに伝わるので、負荷が熱変形を引き起こしてしまい様々な問題が生じていた。また、固定子の界磁永久磁石へも間接的に伝熱するので、リニアモータとして特性の劣化や熱減磁による推力の低下という問題も生じていた。そこで本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、可動子側の電機子の構造や電機子コイルの巻き方、冷却構造などを工夫し、吸引力による変形を抑えつつ、熱による歪みを小さくして、高精度の位置決めにも適したリニアモータを提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために、本発明は、2つの平行な界磁ヨークと、該界磁ヨークの内面に対面するよう一定間隔で固着された永久磁石とからなる固定子と、該固定子とエアギャップを介して設けられた複数の電機子と、該電機子に巻回された電機子巻線と、前記複数の電機子を固定するベースとで構成し、前記固定子の間を移動可能に支持された可動子と、からなるリニアモータにおいて、前記電機子がI字形状をしたI形電機子であり、前記電機子巻線が該I形電機子の中央に直に整列巻され、前記複数のI形電機子の両端には相隣るI形電機子ティース間に角柱が設けられ、該角柱によって前記I形電機子が前記ベースに固定されたことを特徴とし、また、前記I形ティースと前記角柱の当接部にはそれぞれ凹凸が設けられ、該凹凸で互いに固定されたことを特徴としたのである。さらに、発明は、前記電機子巻線が樹脂でモールドされ、前記ベースが冷媒を通すジャケットを備え、あるいは、前記電機子巻線が樹脂でモールドされ、該樹脂と前記電機子巻線および前記電機子がキャンで覆われ、該キャンと前記電機子との間に冷媒通路を形成したことを特徴としたのである。上記手段により、モータの効率と冷却能力を向上することができるので、負荷（テーブル側）と固定子への伝熱を大幅に抑えることができる。

【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。図1は、本発明の第1実施例のリニアモータを長手方向に切った断面図であり、上から見たものである。固定子は、左側固定子5と右側固定子6の2つからなり、同じ構造のものが対向するように配置されている。それぞれの固定子5、6は、界磁永久磁石6bとそれを貼り付けている界磁バックヨーク6aで構成される。可動子1は、これら2つの固定子5、6間にあり、その上面は図示しない負荷に固定され、長手方向、

すなわち図面の上下方向に移動自在に支持されている。可動子1の構造は、I形電機子ティース2aに電機子巻線3を巻回して構成した電機子ピース2と、これらの先端の歯の間に挿入された非磁性材の角柱4と、この角柱4を固定している図示しないベースから構成される。この角柱4の外形は電機子ピース2先端の形に沿って形成され、電機子ピース2先端と角柱4は接着固定されている。さらに、この角柱4にはその上下面にタップ穴4dが加工され、角柱4のすべてがボルトによりベースに取り付けられる。また、電機子ピース2はこれらに取り付けられる前に、I形電機子ティース2aに電機子巻線3を直に整列に巻回される。このとき、導体占積率は非常に高いものとなっている。界磁永久磁石6aは図1に示すように、対向するもの同志が異極となるように配置される。このとき、界磁永久磁石と電機子ピース2とで形成される磁束ループは図1に示すように電機子巻線3に鎖交している。よって、図1のように3相で毎極毎相のスロット数 $q = 3/8$ において、所定の電機子巻線の結線を行うことで可動子の駆動が可能となる。

【0006】次に請求項2に係る本発明の第2実施例のリニアモータを図2に基づいて説明する。図において、固定子5、6は、第1の実施例と同じ構成をしているので説明を省略する。可動子1は、概ね第1の実施例と同様の構成をしているが、電機子ティース2bの先端部分両側に凸部2Zを設け、また、角柱4bには凹部4Zを設け、これら凹凸部2Z、4Zで機械結合させている。このように構成すれば、電機子ピース2と角柱4bの接合が接着だけで不十分な場合であってもしっかりとしたものとなり、可動子の剛性を向上させることができ、可動子の剛性低下に起因する問題を回避することができる。

【0007】次に請求項3に係る本発明の第3実施例のリニアモータを図3に基づいて説明する。図3は第3実施例のリニアモータの正断面図である。可動子1の構造は、ベース7a、7bを電機子ピース2の上下に配置して固定しており、ベース7aの上面とベース7bの下面を使って負荷を固定できるようになっている。このため、可動子1の先端に負荷を取り付けて移動するような送り機構においては、可動子1の上下面で支持する事が可能となり、剛性を高く維持することができる。また、ベース7a、7bの内側には冷媒を通すジャケット7c、7dが形成されている。このジャケット7c、7dは、樹脂モールドされた電機子巻線3の丁度上部と下部に配置され電機子巻線3とジャケット7c、7dの側面にシールを施している。また、電機子ピース2と角柱4の間や、電機子ピース2及び角柱4とベース7a、7bの間も充填材により適宜シールが施されているが当業者にとって一般的な事項であり詳細については省略する。これらの構造によって、冷媒が漏れることはなく、電機子巻線3に発生する熱が冷媒に良く伝えられるので、ベ

ースの取り付け面にはほとんど熱が伝わらないようになっている。従って、取付けられた負荷の熱変形が生じることは無く、このリニアモータを用いた工作機械は高精度の機械加工を行うことができる。

【0008】次に請求項4に係る本発明の第4実施例のリニアモータを図4に基づいて説明する。図4は、第4実施例のリニアモータの正断面図である。可動子1の構造は、電機子ピース2を包含するように非磁性材のキャン8aで両側面と下面を覆い、キャン8aの内面と電機子ピース2の間に冷媒通路8bが形成されて冷媒を通すことができるようになっている。このように構成すれば、電機子ピース2に発生する熱が固定子側に伝わることはなく、固定子5、6の界磁永久磁石6bの特性劣化や熱減磁、熱変形等を引き起こすことがないのである。

【0009】次に請求項5に係る本発明の第5実施例のリニアモータを図5に基づいて説明する。図5は、第5実施例のリニアモータの正断面図である。可動子1の構造は、電機子ピース2の両側先端の表面に非磁性材の冷媒導管9a、9bが設けられており、電機子ピース2の表面を冷媒が流れるようなものとなっている。このように構成すれば、第4の実施例と同様に、電機子ピース2に発生する熱が固定子側に伝わることはないのである。

【00010】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、電機子ティースをつなぐ継鉄を無くし、I形に形成した電機子ピース2に直に整列巻きすることによって、導体占積率を上げることができるので電機子巻線3の長さが短くなり銅損を低減させる効果がある。さらに、電機子巻線3や電機子ピース2を直接冷却するので、負荷や固定子側に伝わる熱をほとんど抑えることができ、適用する工作機械の加工精度を高く維持することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例のリニアモータの上側断面図

【図2】本発明の第2実施例のリニアモータの上側断面図

【図3】本発明の第3実施例のリニアモータの正断面図

【図4】本発明の第4実施例のリニアモータの正断面図

【図5】本発明の第5実施例のリニアモータの正断面図

【図6】従来技術のリニアモータの斜視図

【符号の説明】

- 1 可動子
- 2 電機子ピース
- 2a、2b、2c I形電機子ティース
- 2Z 電機子ティース凸部
- 3 電機子巻線
- 4、4b、4c 角柱
- 4d タップ穴
- 4Z 角柱凹部

(4)

特開平10-323011

5

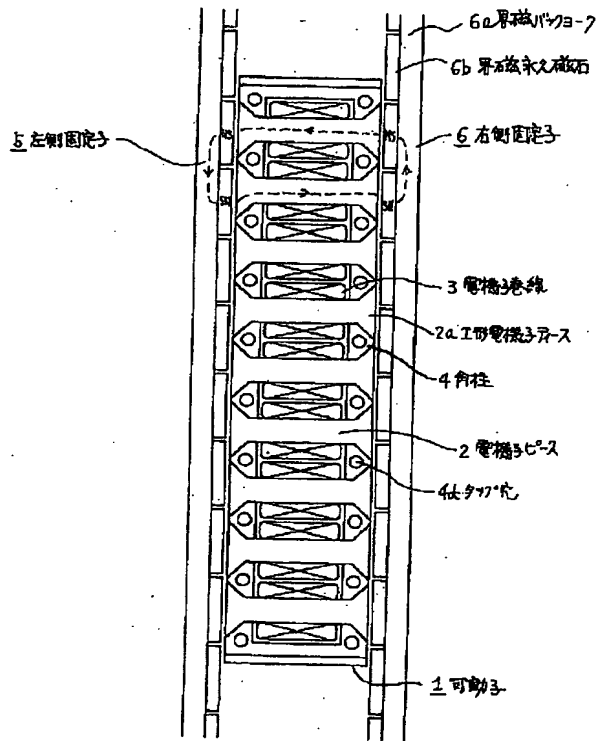
6

- 5 左側固定子
- 6 右側固定子
- 6a 界磁バックヨーク
- 6b 界磁永久磁石
- 7a、7b ベース

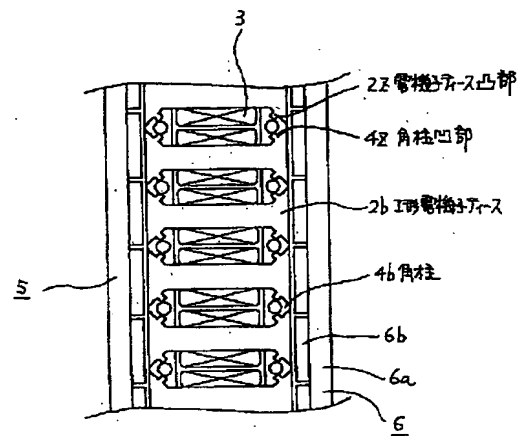
- * 7c、7d ジャケット
- 8a キャン
- 8b 冷媒通路
- 9a、9b 冷媒導管

*

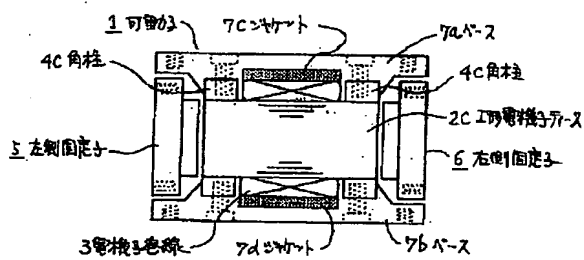
【図1】



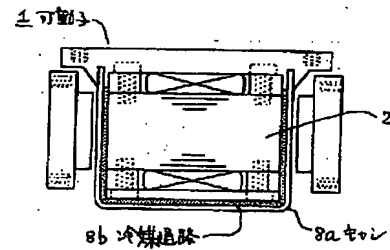
【図2】



【図3】



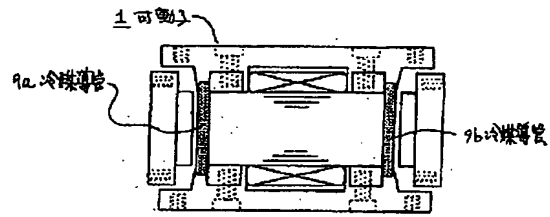
【図4】



(5)

特開平10-323011

【図5】



【図6】

